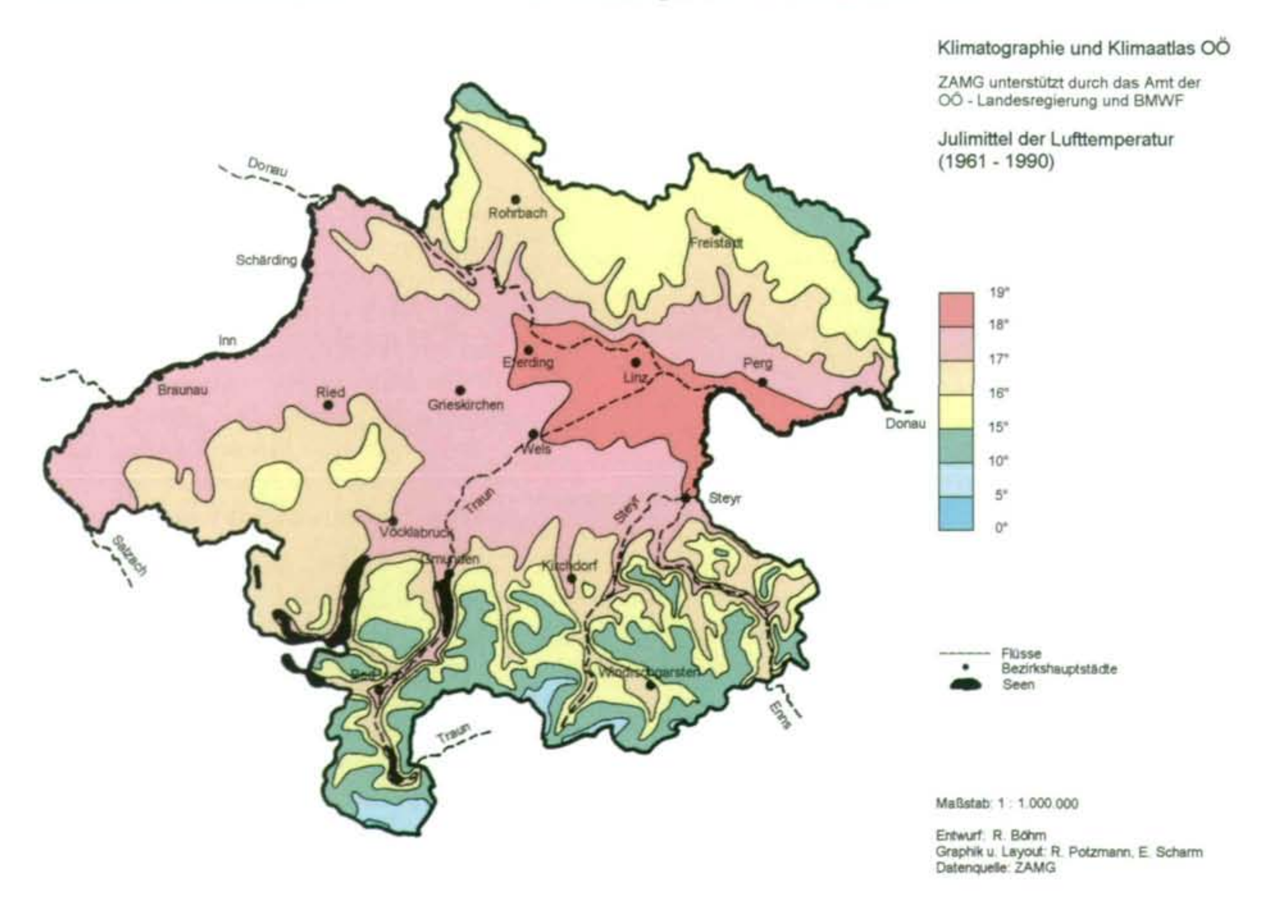
Zum Klima Oberösterreichs

G. FORSTINGER

Als Klima wird die Gesamtheit der für ein bestimmtes Gebiet während eines Zeitraums charakteristischen Witterungserscheinungen bezeichnet. Neben den physikalischen Vorgängen, die im Wesentlichen durch die Sonneneinstrahlung in der Atmosphäre in Gang gesetzt werden (Lufttemperatur, Niederschlag, Wind usw.), gestalten auch andere Faktoren wie geografische Breite, Höhenlage, Meeresströmungen, Oberflächenrelief, Vegetation usw. das Klima mit. Entsprechend diesen Faktoren wird die Erde in große Klimazonen eingeteilt. Oberösterreich liegt in der gemäßigten Klimazone der Nordhemisphäre.

Lufttemperatur

Der am häufigsten verwendete Parameter zur Charakterisierung des Klimas ist die Lufttemperatur. Wie bei allen atmosphärisch bestimmten Klimaelementen werden für vergleichbare und aussagekräftige Bewertungen der Temperaturentwicklung nur statistische Mittelwerte verwendet. Wegen ihrer Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung zeigt die Lufttemperatur in unserer Klimazone Schwankungen sowohl im Tages- als auch im Jahresverlauf. Von den geografischen Einflussfaktoren auf die Temperatur ist am bedeutendsten die Höhenlage, die in Oberösterreich von



knapp über 200 m im Donauraum bis knapp unter 3000 m im alpinen Gebiet reicht.

Wie alle anderen Klimaelemente unterliegt auch die Temperatur nicht nur kurz- sondern auch langfristigen Schwankungen und Trends, die besonders in den letzten Jahren im Hinblick auf mögliche Beeinflussungen der Klimaentwicklung durch den Menschen stark diskutiert werden. Aus Forschungsergebnissen der Paläoklimatologie ist bekannt, dass etwa 90% der Erdgeschichte von einem deutlich wärmeren Klima, als es heute herrscht, bestimmt waren. Nur 10% der Erdgeschichte sind von Eiszeitaltern geprägt. Seit etwa 1,8 Millionen Jahren befindet sich die Erde wieder in einer derartigen Periode, die durch einen relativ kurzfristigen Wechsel (Perioden von rund 100.000 Jahren) von trockenen Kaltzeiten mit teilweise großflächigen Eisbedeckungen und deutlich wärmeren Zwischeneiszeiten mit reicher Vegetation und Bodenbildung charakterisiert ist. Nach dem Abklingen der letzten Eiszeit vor etwa 10.800 Jahren leben wir derzeit in einer relativ stabilen Klimaphase einer Zwischeneiszeit. Soweit von Pollenanalysen aus Bohrkernen, Radiokarbonuntersuchungen und dendrologischen Analysen bekannt ist, wichen die globalen Temperaturschwankungen seither nur gering von den, bei uns seit etwa 200 Jahren instrumentell erfassten, Schwankungen ab. Nach einem im Vergleich zur Gegenwart etwas höher liegenden Temperaturmittel im Atlantikum 7000 bis 5000 Jahre vor heute bildete sich in historischer Zeit erneut ein leichter Anstieg der Temperatur mit einem Höhepunkt im Hochmittelalter aus. Historische Dokumente (eisfrei zugängliche hochalpine Goldbergbaue in den Alpen) belegen etwas geringere Gletscherstände als heute. An mehreren Stellen Oberösterreichs wurde in größerem Umfang erfolgreich Wein angebaut. Der anschließende Trend einer schwachen Abkühlung erreichte seinen Kältehöhepunkt vor etwa 150–200 Jahren (ca. 1,0–2,0°C tiefere Temperatur-Jahresmittelwerte über viele Jahrzehnte). Aus dem Jahre 1850 datieren die seit dem Rückzug des Würm-Spätglazials größten Gletschervorstöße in den Alpen. Seither zeigte der Trend der Temperaturentwicklung wieder langsam nach oben. Ein deutlich steilerer Anstieg in den letzten Jahrzehnten führte zu derzeitigen Temperatur-Mittelwerten im Bereich des mittelalterlichen Temperaturhochs. Moderne Klimamodelle gehen davon aus, dass sich diese Erwärmung weiter fortsetzen wird.

Die letzte publizierte Auswertung von Temperaturstatistiken des oberösterreichischen Klimamessnetzes (36 Messstationen) umfasst die Periode von 1961 bis 1990. Demnach liegen in den höchstgelegenen Zonen im Dachsteingebiet (ca. 3000 M. ü. A.) die sommerlichen Mittel bei +2 bis +3°C, die winterlichen bei –12°C und das Jahresmittel bei –4 bis –5°C. Bei Messstationen im Alpenvorland liegen die Jahresmittel zwischen +7,6°C (Ampflwang am Hausruck, 634 M. ü. A.), +8,4°C (Kremsmünster, 383 M. ü. A.) und +8,6°C (Gmunden, 424 M. ü. A.). Im Donautal reichen die Jahresmittel von +8,3°C (Aschach, 282 M. ü. A.) bis +9,1°C (Linz-Stadt, 263 M. ü. A.). Das Mühlviertel weist Jahresmittelwerte zwischen +5,3°C (Karlstift nahe der Landesgrenze in Niederösterreich, 934 M. ü. A.) und +7,6°C (Pabneukirchen, 595 M. ü. A.) auf.

Die wärmsten Tage im Jahresablauf wurden in der 30-jährigen Beobachtungsperiode im Juli und August, die kältesten im Jänner gemessen. 40 bis 50 Tage pro Jahr waren in den tieferen Landesteilen sommerlich warm mit Maximalwerten von +25°C und darüber (Spitzenwerte bei knapp +37°C). Mit zunehmender Höhe nimmt die Anzahl dieser „heißen" Tage kontinuierlich ab und über 1800 M. ü. A. kommen sie überhaupt nicht mehr vor. Die Tagesmaxima in den Gipfelbereichen lagen bei +15°C. Im Alpenvorland traten im Mittel etwa 90 bis 100 Frosttage (Tagesminimum unter 0°C) auf und an 20 bis 30 Tagen blieb die Temperatur ganztägig unter 0°C (Eistage). In den höchsten Landesteilen herrschten im Mittel ca. 300 Frosttage und an über 200 Tagen überschritt die Temperatur die 0°-Grenze nicht. Die tiefsten Tagestemperatur-Minima wurden in Beckenlagen mit –33°C und am Dachstein mit –34°C gemessen.

Diese Daten veranschaulichen deutlich die Abhängigkeit der Temperatur von der absoluten Höhe. Generell kann in Oberösterreich bis zu einer Höhe von etwa 800 M.ü.A. mit einem vertikalen Temperaturgradienten von –0,4 bis –0,6°C pro 100 Höhenmetern, also einer gleichmäßigen Temperaturabnahme gerechnet werden. Von 800 bis etwa 1300 M. ü. A. machen sich die winterlichen Inversionen bemerkbar. Hier nimmt im Jahresablauf

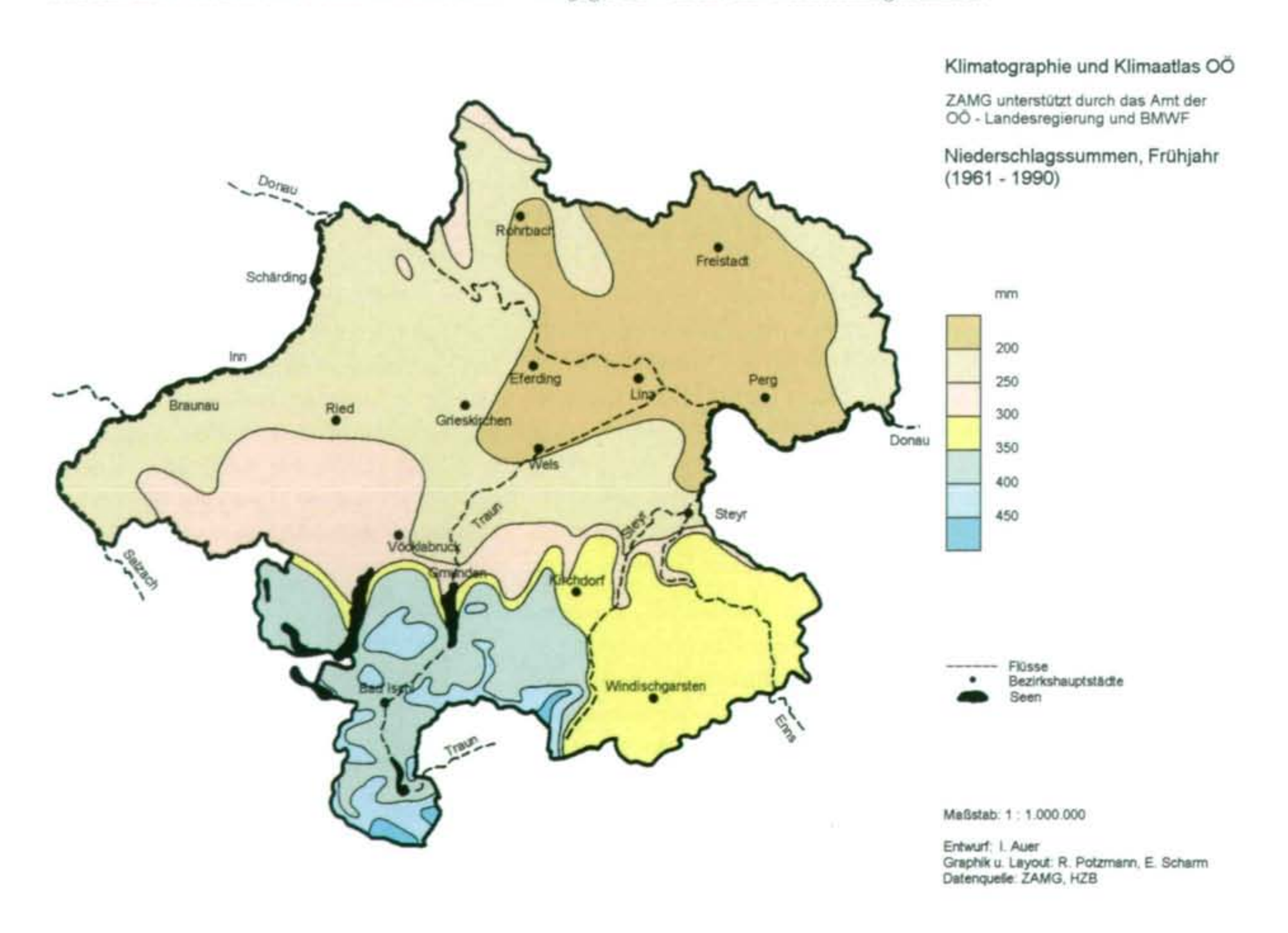
nur von März bis September die Temperatur mit steigender Meereshöhe ab. Von Oktober bis Februar steigt in diesen Höhen hingegen die Temperatur bis +0,4°C pro 100 Höhenmetern. Erst die Luftschicht darüber von 1300 bis zu den höchsten Gipfeln in rund 3000 M. ü. A. ist wieder inversionsfrei und zeigt das ganze Jahr über Temperaturgradienten von –0,4 bis –0,65°C pro 100 Höhenmetern.

Lokal und kleinräumig machen sich auch andere Faktoren bemerkbar, die die Lufttemperatur beeinflussen. Die größeren oberösterreichischen Seen wirken sich aufgrund geringerer Reflexion der Wärmeeinstrahlung von der Wasseroberfläche und anderer Wärmeumsetzung im Medium Wasser (Konvektion) als im festen Boden auf das lokale Klima im Uferbereich aus. Die Gebiete bis zu einigen 100 Metern um die Seen zeigen ein höheres Jahresmittel der Temperaturen als vergleichbare Höhenlagen im übrigen Land. Während die sommerlichen Temperaturen sich kaum unterscheiden, sind die winterlichen Häufigkeiten von Frost- und Eistagen in diesen Uferbereichen um 19 bis 20% reduziert. Diese Klimabegünstigung macht sich auch in lokalen Besonderheiten botanischer und faunistischer Vorkommen bemerkbar. So kann man etwa im Seeuferbereich des Traunsteins pannonische neben alpinen Pflanzenarten oder die Zippammer neben Dreizehenspecht und Alpenbraunelle antreffen. Im südlichen Atterseegebiet wird ein unter Naturschutz stehendes Waldgebiet bei Unterach von Edelkastanien dominiert und in Unterach und Steinbach wird ca. 500 M. ü. A. Wein angebaut.

Ein weiterer messbarer Faktor für die Temperaturentwicklung ist die Auswirkung dicht bebauter Städte. Das sogenannte Stadtklima bewirkt etwa in Linz im Jahresmittel um 0,4°C höhere Temperaturen als in der Umgebung.

Niederschläge

Ein weiteres Klimacharakteristikum einer Region ist Menge, Häufigkeit, flächenhafte Verteilung und Art der Niederschläge. Exakte Messungen der Niederschlagsmengen wurden im Stift Kremsmünster etwa seit Mitte des 19. Jahrhunderts durchgeführt. Die im Folgenden angeführten Daten sind der letzten publizierten Auswertung von insgesamt 111 oberösterreichischen Messstellen aus dem Zeitraum von 1961–1990 entnommen (AUER et al. 1998). Angegeben werden die Niederschlagssummen



als Höhe der im Messgefäß aufgefangenen Flüssigkeit (Schnee, Hagel usw. werden zuerst aufgeschmolzen) in Millimeter. Zur Veranschaulichung: 1 mm Wassersäule bedeutet 1 Liter Niederschlag/m?.

Wegen seiner Lage am Alpennordrand gelangen häufig atlantische Luftströmungen aus westlicher bis nordwestlicher Richtung nach Oberösterreich. Wolken atlantischer Tiefdruckgebiete stauen sich an der Alpenkette und entleeren ihre Fracht bevorzugt in den sogenannten Nordstaulagen des Alpennordrandes.

Die größten Niederschlagsmengen Oberösterreichs finden wir demnach in den alpinen Regionen des südlichen Oberösterreichs. Im Salzkammergut zeigen Orte in Tallagen zwischen 1100 mm (Gmunden) und 1700 mm (Grünau im Almtal) Jahresniederschlag. Umgekehrt zur Temperatur nehmen die Niederschlagsmengen mit steigender Höhe zu. Die höchsten Niederschlagsmengen Oberösterreichs empfangen daher die alpinen Hochlagen mit Jahresmaxima über 2000 mm.

In den tieferen Lagen des Alpenvorlandes und des oberösterreichischen Zentralraums wird zusätzlich zur Abhängigkeit von der absoluten Höhe auch eine Zunahme der Niederschlagsmenge von Nord nach Süd (zu den Staulagen) und von Ost nach West deutlich. Die Jahresmittel liegen demnach zwischen rund 750 mm in Hörsching und etwa 1100 mm in Ibm und entlang des Hausruck-Kobernaußerwaldes.

Im Mühlviertel befinden sich die niederschlagärmsten Regionen Oberösterreichs. Im Raum Freistadt liegen die Jahresmittel unter 700 mm. Auch hier zeigt sich eine deutliche Zunahme der Niederschlagsmengen mit steigender Höhe und von Ost nach West. So werden in den höheren Lagen des westlichen Böhmerwaldes durchschnittliche Jahresmengen von rund 1100 mm gemessen.

Die Häufigkeit des Niederschlages zeigt in Oberösterreich eine ungefähr gleiche regionale Verteilung wie die Niederschlagsmenge. Die Anzahl der Tage pro Jahr mit Niederschlägen von mindestens 1 mm beträgt im südlichen Oberösterreich 160 (Täler) bis 180 (Berge), im Zentralraum und dem östlichen Mühlviertel maximal 120. Die zeitliche Verteilung der Niederschläge weist eine Häufung im Sommer (Maximum im Juni) und im Frühjahr auf. Die niederschlagsärmste Zeit ist der Herbst (Minimum im Oktober). Die Zahl der Tage mit ausgiebigen Niederschlägen von mindestens 20 mm bewegt sich in Oberösterreich zwischen minimal 4–5 Tagen im Linzer Raum und dem östlichen Mühlviertel und maximal 25–30 Tagen im alpinen Gebiet. Extremniederschläge mit Tagessummen über 200 mm wurden im vergangenen Jahrhundert mehrmals im Bereich der Salzkammergutseen, aber auch in Reichersberg am Inn, in Frankenburg am Hausruck und in Weyer im Ennstal gemessen.

Mit zunehmender Meereshöhe verändert sich die Beschaffenheit der Niederschläge. Der Anteil an festen Niederschlägen (Schnee, Eis) steigt mit der Höhe fast linear an. In den Tallagen fallen 15–20%, in 1500 M. ü. A. 45% und in 2000 M. ü. A. 65% der Jahresniederschläge als Schnee oder Eis. Die geringsten Schneemengen und kürzesten Zeiten mit Schneebedeckung der Oberfläche treten im Linzer Donauraum auf (durchschnittlich 53 cm Neuschneesumme pro Jahr, 88 Tage mit einer Schneedecke von mindestens 1 cm Stärke). In den mittleren Höhen des Mühlviertels beträgt die Neuschneesumme etwa das 2,5-fache des Donau- und Voralpenraumes, eine geschlossene Schneedecke liegt durchschnittlich 3 Monate lang. Im Dachsteingebiet fällt die 18-fache Neuschneemenge (948 cm) im Vergleich zur Landeshauptstadt und die Schneebedeckung mit mindestens 1 cm auf dem Dachsteinplateau dauert mit rund 240 Tagen fünfmal so lange.

Eine besondere Niederschlagsform bildet der Hagel, bei dem der Niederschlag in Form von Eiskörnern erfolgt, die einen Durchmesser über 5 cm erreichen können. Ein extremes Hagelereignis mit sehr großem Korndurchmesser, wie es zuletzt im August 2000 im nördlichen Salzkammergut aufgetreten ist, kann sich für zahlreiche Kleintiere und Vögel tödlich auswirken. Eine statistische Auswertung der meist kleinräumig auftretenden Hagelereignisse ergibt im langjährigen Schnitt maximal 2 Hageltage pro Jahr bei den einzelnen Messstationen.

Windverhältnisse

Die Windverhältnisse werden von den 30 oberösterreichischen Messstellen nur teilweise in einfacher Zahlenform erfasst, da es sich

beim Wind um eine vektorielle Größe handelt. Wie bereits beim Niederschlag erwähnt, dominiert in Oberösterreich atlantische Witterung. Das Maximum der Windrichtungsverteilung liegt daher aus westlicher bis nordwestlicher Richtung. Ein sekundäres, deutlich kleineres Maximum belegt eine östliche bis nordöstliche Komponente. Im alpinen Raum und am Alpennordrand macht sich auch eine starke südliche Komponente, der Föhn, bemerkbar. In den Taleinschnitten, besonders in den bergigen Regionen im Norden und Süden werden die lokalen Windströmungen wesentlich von der Richtung des Talverlaufes mitbestimmt. Lokal abweichende Windverhältnisse mit eigenen Tagesperioden sind auch im Einflussbereich der großen Seen zu verzeichnen. In bergigen Gebieten kommt es infolge der Sonneneinstrahlung tagsüber zur Ausbildung von Hangaufwinden, die von einigen Vogelarten zum Aufstieg und Kreisen ohne vermehrten Kraftaufwand genutzt werden. In den Nächten strömen hingegen abgekühlte Luftmassen entlang der Hänge in die Tal- und Beckenlagen.

Die Windgeschwindigkeiten haben ihre Maxima im Winter und Frühjahr und ihr Minimum im Spätsommer bis Frühherbst. Die höchsten mittleren Windgeschwindigkeiten treten naturgemäß auf den Bergen im südlichen Oberösterreich, und im Hausruck auf (Jahresmittel: 4–5 Meter/Sekunde). Die geringsten Werte kennzeichnen die flachen Gebiete des Alpenvorlandes und des östlichen Mühlviertels sowie abgeschirmte Tal- und Beckenlagen im Gebirge (1–2 m/s). Mit Ausnahme exponierter Berglagen werden in Oberösterreich Windspitzen über 32 m/s (=ca. 115 km/Std.) durchschnittlich an weniger als einem Tag/Jahr erreicht. Am Feuerkogel erreichen die Winde an ca. 30 Tagen im Jahr höhere Geschwindigkeiten. An durchschnittlich 2–3 Tagen werden sogar Spitzen über 50 m/s (180 km/Std.) erreicht.

Nebel

Eine in Oberösterreich häufig auftretende Erscheinungsform der Bewölkung ist der Nebel. Er entsteht durch Kondensation von Wasserdampf in Oberflächennähe. In Oberösterreich werden von 19 Messstellen statistisch verwertbare Nebeldaten geliefert. Bei den folgenden Angaben von „Nebeltagen" ist zu berücksichtigen, dass keine Aussagen über die Dauer des Nebels am jeweiligen Tag enthalten sind. Im größten Teil unseres Bundeslandes unterhalb 1000 M. ü. A. tritt an 50–80 Tagen pro Jahr Nebel auf. In den höheren Teilen des Mühlviertels steigt die Häufigkeit auf ca. 100 Tage/Jahr und in den alpinen Lagen bis 2000 M. ü. A. ist mit 180 Tagen/Jahr mit Nebel zu rechnen. In den hochalpinen Lagen bis 3000 M. ü. A. tritt an über 250 Tagen/Jahr Nebel auf. In den tieferen Lagen liegt der Schwerpunkt der Nebelhäufigkeit im Herbst und Winter. Im höher gelegenen Bergland des südlichen Oberösterreichs ist die höchste Nebelhäufigkeit dagegen im Frühjahr und Sommer und ein Minimum im Herbst und Winter zu verzeichnen.

Literatur

AUBRECHT G., SCHUSTER A. & M. MALICKY (2000): Thematische Landkarten von Oberösterreich – Grundlagen zum Oberösterreichischen Brutvogelatlas. — Vogelkdl. Nachr. OÖ., Naturschutz aktuell **8**,2: 7-46.

AUER I., BÖHM R., DOBESCH H., HAMMER N., KOCH E. LIPA W., MOHNL H., POTZMANN R., RETITZKY CH., RUDEL E. & O. SVABIK (1998): Klimatographie und Klimaatlas von Oberösterreich. Band **2**: Klimatographie, Band **3**: Klimaatlas. — Beitr. Landeskunde Oberösterreich II. naturwiss. Reihe, 2: 1-565 und 3: 1-5 + 46 Karten.